

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-065862

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

G06F 9/46
G06F 15/16

(21)Application number : 09-233387

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 14.08.1997

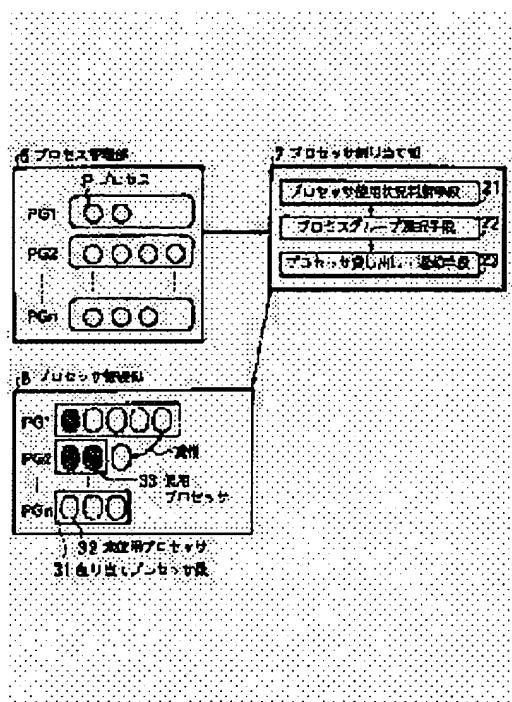
(72)Inventor : SAWADA YOSHIAKI

(54) MULTIPROCESSOR RESOURCE DECENTRALIZATION MANAGEMENT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To entirely prevent the occurrence of division loss by leasing processors more than processors assigned to a process group dynamically among process groups according to the load state.

SOLUTION: A process management part 6 manages processes P by process groups PG1 to PGn and a processor management part 8 manages the number 3 of processors assigned by the process groups and an unused processor 32 and a used processor 33. A processor allocation part 7 dynamically manages the allocation of the processors dynamically among the process groups by referring to the process management part 6 and processor management part 8. A group or processor use state judging means 21 checks the load state of each process group at a processor acquisition request, a process group selecting means 22 determines a processor group to lease a processor, and a processor leasing and returning means 23 updates the processor management part 8 and leases processors.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of] 24.05.2000

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to the multiprocessor resources division management method which carries out division management of the processor in a coupled [closely] type multiprocessor system about a multiprocessor resources division management method.

[0002]

[Description of the Prior Art] conventionally, by this kind of multiprocessor resources division management method, without a mutual load interfering each other in two or more programs from which a property differs, two or more processors which constitute a coupled [closely] type multiprocessor system were assigned to the required process group of number [every] plurality, and division management was carried out so that it could be made to perform independently, respectively

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] when all the processors of a certain process group will be in a busy condition, even if the 1st trouble has the processor of an intact state in other process groups in a Prior art, the processor of a non-busy condition is that division loss of the processor resources that the operation efficiency as the whole coupled [closely] type multiprocessor system becomes bad occurs with an idle state Since the processor was assigned fixed like eight sets in two sets and the batch-process group for example, at the interactive-mode process group, unless the reason changes a setup of the number of quota, division management of the number of the processor of each process group is carried out fixed, and each process group is because it has been used only to the processor of the assigned number, respectively. That is, it is because it was not taken into consideration at all about making the processor more than the number assigned to the process group lend and borrow dynamically between process groups according to a load situation.

[0004] The purpose of this invention is by making the processor more than the number assigned to the process group lend and borrow dynamically between process groups according to a load situation to offer the multiprocessor resources division management method which does not generate division loss entirely. In addition, although generated, the overhead by the loan of a processor is made into time compared with division loss, from thousands, is an about 1/10,000-number thing, and can be disregarded.

[0005] Moreover, other purposes of this invention are by making the processor more than the number assigned to the process group lend and borrow dynamically between process groups according to a load situation to offer the record medium which recorded the program which has the function in which division loss is not generated entirely.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The multiprocessor resources division management method of this invention In the coupled [closely] type multiprocessor system which assigns the number of the processor which can be used for two or more process groups by each process group, and carries out

division management of the processor With the process control section which manages a process for every process group, and the processor Management Department which assigns for every process group and manages the number of processors, an intact processor, and a use processor It is characterized by having the processor quota section which manages assignment of a processor dynamically among two or more process groups with reference to the aforementioned process control section and the aforementioned processor Management Department. A processor operating-condition judgment means by which the aforementioned processor quota section receives the notice of the processor acquisition demand from the aforementioned process control section, asks the aforementioned processor Management Department, and investigates the load situation of each process group especially, A process group selection means to determine the process group which lends and borrows a processor as a result of investigation of the load situation by this processor operating-condition judgment means, It consists of a processor loan / return means to perform renewal of the aforementioned processor Management Department, and the loan of a processor, based on the result depended on this process group selection means.

[0007] By the processor resources division management method of this invention, when the process group which lent out to the process group which needs the processor more than the number which was able to assign the processor which was produced by having assigned the number of a processor to the process group, and which is not used, and has lent out the processor performs a processor return demand, a processor is returned immediately. In the loan of a processor, the employment of division loss to generate [no] is attained by investigating the operating condition of a processor and performing a loan and return of a processor between process groups according to the load situation.

[0008] Moreover, the record medium of this invention records the program for making it function as the processor Management Department which assigns a computer for a process for every process control section which manages for every process group, and process group, and manages the number of processors, an intact processor, and a use processor, and the processor quota section which manages assignment of a processor dynamically among two or more process groups in a row with reference to the aforementioned process control section and the aforementioned processor Management Department. A processor operating-condition judgment means by which the aforementioned processor quota section receives the notice of the processor acquisition demand from the aforementioned process control section, asks the aforementioned processor Management Department, and investigates the load situation of each process group especially, A process group selection means to determine the process group which lends and borrows a processor as a result of investigation of the load situation by this processor operating-condition judgment means, It consists of a processor loan / return means to perform renewal of the aforementioned processor Management Department, and the loan of a processor, based on the result depended on this process group selection means.

[0009]

[Embodiments of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained in detail with reference to a drawing.

[0010] Drawing 2 is the block diagram showing the composition of the coupled [closely] type multiprocessor system with which the multiprocessor resources division management method concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention was applied. The processor 1 of plurality [multiprocessor system / coupled / closely / type / this] is connected to one set (primary storage) of memory 3 through a bus 2, and the principal part is constituted. On memory 3, the operating system 4 which controls each processor 1 is carried, and the process control section 6, the processor quota section 7, and the processor Management Department 8 are included in the resource-management mechanism 5 of an operating system 4.

[0011] If drawing 1 is referred to, the process control section 6 will have managed Process P to every each process group PG1 and PG2, --, PGn (n is two or more integers). Process P is the unit of the program performed by the processor 1.

[0012] If drawing 1 is referred to, the processor Management Department 8 will have managed 31 quota processors, the intact processor 32, and the use processor 33 for every process groups PG1, PG2, --,

PGn. The example of drawing 1 shows that the process P belonging to the process group PGI of the process control section 6 can use the processor 1 with 31 quota processors of the process group PGI of the processor Management Department 8.

[0013] Reference of drawing 1 constitutes the processor quota section 7 including the processor operating-condition judgment means 21, the process group selection means 22, and processor loan / return means 23.

[0014] The processor operating-condition judgment means 21 is asked to the processor Management Department 8, and investigates the load situation of each process groups PG1, PG2, --, PGn.

[0015] The process group selection means 22 determines the process group which lends and borrows a processor 1 as a result of investigation of the load situation by the processor operating-condition judgment means 21.

[0016] Processor loan / return means 23 performs renewal of the processor Management Department 8, and the loan of a processor 1 based on the result depended on the process group selection means 22.

[0017] If drawing 3 is referred to, processing of the multiprocessor resources division management method concerning the form of the 1st operation will consist of the quota within the limits judging step 101, the intact processor existence judging step 102, the processor acquisition step 103, the processor recovery step 104, the processor acquisition step 105, the intact processor existence judging step 106, the processor acquisition step 107, a processor acquisition improper notice step 108, and a re-processor acquisition demand or the abandonment step 109.

[0018] Next, operation of the multiprocessor resources division management method concerning the form of the 1st operation constituted in this way is explained with reference to drawing 1 or drawing 3.

[0019] If the process P belonging to a certain process group PGI ($1 \leq i \leq n$) tends to use a processor 1 and a processor acquisition demand is published, the process control section 6 will notify a processor acquisition demand to the processor quota section 7.

[0020] if the processor quota section 7 receives a processor acquisition demand -- the processor operating-condition judgment means 21 -- using -- the processor Management Department 8 -- referring to -- the processor operating condition of a process group PGI -- investigating -- the number of the use processors 33 -- assigning -- within the limits of 31 processors ***** -- (-- the following --) is investigated (Step 101)

[0021] It investigates whether the number of the use processors 33 assigns, and when it is within the limits of 31 processors, the processor quota section 7 has the intact processor 32 within the limits of 31 quota processors using the processor operating-condition judgment means 21 (Step 102).

[0022] When the intact processor 32 is within the limits of 31 quota processors, the processor quota section 7 gains the processor 1 which is the intact processor 32, and returns it in the process control section 6. Thereby, the process P belonging to a process group PGI gains and uses a processor 1 (Step 103).

[0023] When there is no intact processor 32 within the limits of 31 quota processors Since the processor quota section 7 shows that the process group PGj ($1 \leq j \leq n, j \neq i$) which is using the processor 1 into other process groups exceeding 31 quota processors exists, Using the processor operating-condition judgment means 21 and the process group selection means 22, such a process group PGj is investigated and a processor 1 is regained from the process group PGj using processor loan / return means 23 (Step 104).

[0024] Next, the processor quota section 7 returns the regained processor 1 in the process control section 6. Thereby, the program P belonging to a process group PGI gains and uses a processor 1 (Step 105).

[0025] On the other hand, it investigates whether the number of the use processors 33 assigns, and when [with 31 processors] out of range, the processor quota section 7 has the intact processor 32 by other process groups using the processor operating-condition judgment means 21 and the process group selection means 22 at Step 101 (Step 106).

[0026] When the intact processor 32 is in a process group PGj ($1 \leq j \leq n, j \neq i$), using processor loan / return means 23, from a process group PGj, the processor quota section 7 borrows the processor 1 which is the intact processor 32, and returns the borrowed processor 1 in the process control section 6.

Thereby, the process P belonging to a process group PG_i gains and uses a processor 1 (Step 107).

[0027] When there is no intact processor 32 in other process groups, the processor quota section 7 notifies a processor acquisition failure to the process control section 6 (Step 108). Thereby, the process P belonging to a process group PG_i publishes a processor acquisition demand again after fixed time, or gives up acquisition of a processor 1 (Step 109).

[0028] Next, the form of operation of the 2nd of this invention is explained with reference to a drawing.

[0029] If drawing 4 is referred to, the form of operation of the 2nd of this invention will be equipped with the record medium 9 which recorded the operating system 4 which includes the process control section 6, the processor quota section 7, and the processor Management Department 8 in the resource-management mechanism 5. This record medium 9 may be a record medium of a magnetic disk, semiconductor memory, and others.

[0030] An operating system 4 is read into memory 3 from a record medium 9 through a bus 2, and controls operation of a coupled [closely] type multiprocessor system. Since control of operation of the coupled [closely] type multiprocessor system by the operating system 4 becomes being completely the same as that of the case of the multiprocessor resources division management method concerning the form of the 1st operation shown in drawing 1 or drawing 3, it omits the detailed explanation.

[0031]

[Example] Next, operation of one example of the multiprocessor resources division management method concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention is explained with reference to drawing 1 or drawing 3.

[0032] For example, the process P of a process group PG 2 presupposes that the processor acquisition demand was published.

[0033] The process control section 6 notifies that the process P of a process group PG 2 is performing the processor acquisition demand to the processor quota section 7.

[0034] In the processor quota section 7, with reference to the processor Management Department 8, the processor operating condition of a process group PG 2 already judges that there is no intact processor 32 into a process group PG 2 using the processor operating-condition judgment means 21 from the number of the use processors 33 being 2, and 31 quota processors being 2 (Step 101).

[0035] Then, it finds out that the processor quota section 7 has the intact processor 32 in other process groups PG₁ using the processor operating-condition judgment means 21 and the process group selection means 22 (Step 106).

[0036] Next, the processor quota section 7 borrows a processor 1 from a process group PG₁ using processor loan / return means 23, and the process P of a process group PG 1 borrows the processor 1 currently assigned to the process group PG 2, and gains a processor 1 (Step 107).

[0037] Then, supposing the process P of a process group PG 1 publishes a processor acquisition demand, the process control section 6 will notify that the process P of a process group PG 1 is performing the processor acquisition demand to the processor quota section 7.

[0038] Using the processor operating-condition judgment means 21, with reference to the processor Management Department 8, the number of the use processors 33 of the processor operating condition of a process group PG 1 is 8, and since 31 quota processors are 7, as for the processor quota section 7, it judges that it is within the limits of assignment (Step 101).

[0039] Since one of eight processors 1 assigned to the process group PG 1 is already lent out to the process group PG 2, however, the processor quota section 7 It is judged that there is no intact processor 32 within the limits of 31 quota processors (Step 102). The processor operating-condition judgment means 21 and the process group selection means 22 are used. The process group PG 1 which is using the processor 1 beyond the range of assignment is investigated, and a processor 1 is regained from a process group PG 1 using processor loan / return means 23 (Step 104).

[0040] And the processor quota section 7 returns the regained processor 1 in the process control section 6. Thereby, the program P belonging to a process group PG 2 can gain and use a processor 1 (Step 105).

[0041]

[Effect of the Invention] The 1st effect is that division loss does not occur at all even if it uses a

processor resources division management method, and the fall of the throughput of the whole coupled [closely] type multiprocessor system does not occur. The reason is that a load-distribution function can work and it can accommodate a processor to the process group of a heavy load dynamically from the process group of a low load by the processor quota section when an intact processor exists (loan). [0042] Moreover, I hear that the record medium which recorded the program which has the function which division loss does not generate any even if it uses a processor resources division management method, and the fall of the throughput of the whole coupled [closely] type multiprocessor system does not generate is obtained, and there is the 2nd effect.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the composition of the multiprocessor resources division management method concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the composition of the coupled [closely] type multiprocessor system with which the multiprocessor resources division management method concerning the gestalt of the 1st operation is applied.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows processing of the multiprocessor resources division management method concerning the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the composition of the coupled [closely] type multiprocessor system with which the multiprocessor resources division management method concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention is applied.

[Description of Notations]

1 Processor

2 Bus

3 Memory (Primary Storage)

4 Operating System

5 Resource-Management Mechanism

6 Process Control Section

7 Processor Quota Section

8 Processor Management Department

9 Record Medium

21 Processor Operating-Condition Judgment Means

22 Process Group Selection Means

23 Processor Loan / Return Means

31 The Number of Quota Processors

32 Intact Processor

33 Use Processor

P Process

PG1-PGn Process group

[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-065862

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

G06F 9/46

G06F 15/16

(21)Application number : 09-233387

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 14.08.1997

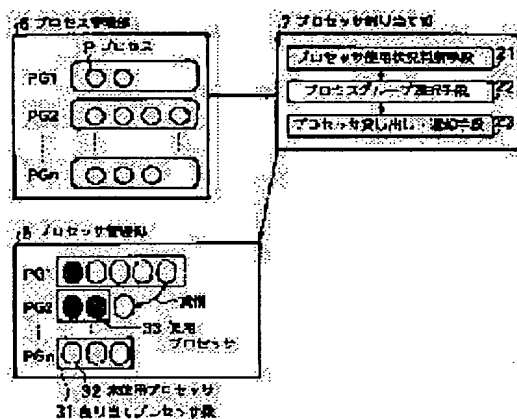
(72)Inventor : SAWADA YOSHIAKI

(54) MULTIPROCESSOR RESOURCE DECENTRALIZATION MANAGEMENT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To entirely prevent the occurrence of division loss by leasing processors more than processors assigned to a process group dynamically among process groups according to the load state.

SOLUTION: A process management part 6 manages processes P by process groups PG1 to PGn and a processor management part 8 manages the number 3 of processors assigned by the process groups and an unused processor 32 and a used processor 33. A processor allocation part 7 dynamically manages the allocation of the processors dynamically among the process groups by referring to the process management part 6 and processor management part 8. A group or processor use state judging means 21 checks the load state of each process group at a processor acquisition request, a process group selecting means 22 determines a processor group to lease a processor, and a processor leasing and returning means 23 updates the processor management part 8 and leases processors.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.05.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-65862

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 9/46
15/16

識別記号

3 6 0

F I

G 0 6 F 9/46
15/16

3 6 0 C
4 2 0 J

審査請求 有 請求項の数4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-233387

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月14日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 澤田 佳明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

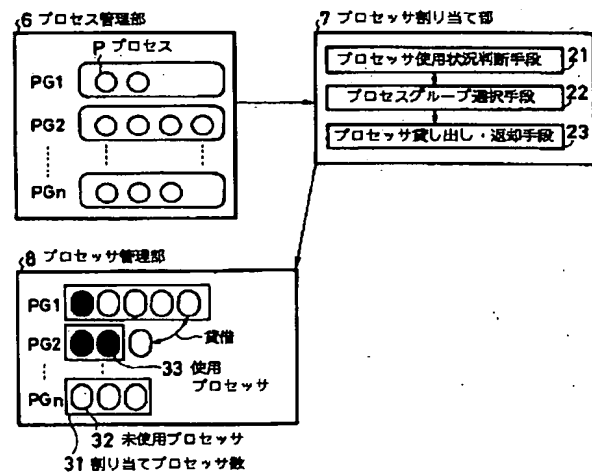
(74) 代理人 弁理士 河原 純一

(54) 【発明の名称】 マルチプロセッサ資源分割管理方式

(57) 【要約】

【課題】 プロセスグループに割り当てられた台数以上のプロセッサを負荷状況に応じてプロセスグループ間で動的に貸借させ、分割損を一切発生させない。

【解決手段】 プロセス管理部6はプロセスPをプロセスグループPG1～PGn毎に管理し、プロセッサ管理部8はプロセスグループ毎に割り当てプロセッサ数31、未使用プロセッサ32および使用プロセッサ33を管理する。プロセッサ割り当て部7はプロセス管理部6およびプロセッサ管理部8を参照してプロセッサの割り当てを複数のプロセスグループ間で動的に管理する。詳しくは、プロセッサ使用状況判断手段21はプロセス管理部6からプロセッサ獲得要求を受け、プロセッサ管理部8で各プロセスグループの負荷状況を調べ、プロセスグループ選択手段22はプロセッサの貸借をするプロセスグループを決定し、プロセッサ貸し出し・返却手段23はプロセッサ管理部8の更新とプロセッサの貸借とを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のプロセスグループに各プロセスグループで使用できるプロセッサの台数を割り当ててプロセッサを分割管理する密結合型マルチプロセッサシステムにおいて、プロセスをプロセスグループ毎に管理するプロセス管理部と、プロセスグループ毎に割り当てプロセッサ数、未使用プロセッサおよび使用プロセッサを管理するプロセッサ管理部と、前記プロセス管理部および前記プロセッサ管理部を参照してプロセッサの割り当てを複数のプロセスグループ間で動的に管理するプロセッサ割り当て部とを有することを特徴とするマルチプロセッサ資源分割管理方式。

【請求項2】 前記プロセッサ割り当て部が、前記プロセス管理部からのプロセッサ獲得要求の通知を受け、前記プロセッサ管理部に問い合わせ、各プロセスグループの負荷状況を調べるプロセッサ使用状況判断手段と、このプロセッサ使用状況判断手段による負荷状況の調査の結果、プロセッサの貸借をするプロセスグループを決定するプロセスグループ選択手段と、このプロセスグループ選択手段による結果をふまえ、前記プロセッサ管理部の更新とプロセッサの貸借とを行うプロセッサ貸し出し・返却手段とからなる請求項1記載のマルチプロセッサ資源分割管理方式。

【請求項3】 コンピュータを、プロセスをプロセスグループ毎に管理するプロセス管理部、プロセスグループ毎に割り当てプロセッサ数、未使用プロセッサおよび使用プロセッサを管理するプロセッサ管理部、ならびに前記プロセス管理部および前記プロセッサ管理部を参照してプロセッサの割り当てを複数のプロセスグループ間で動的に管理するプロセッサ割り当て部として機能させるためのプログラムを記録した記録媒体。

【請求項4】 前記プロセッサ割り当て部が、前記プロセス管理部からのプロセッサ獲得要求の通知を受け、前記プロセッサ管理部に問い合わせ、各プロセスグループの負荷状況を調べるプロセッサ使用状況判断手段と、このプロセッサ使用状況判断手段による負荷状況の調査の結果、プロセッサの貸借をするプロセスグループを決定するプロセスグループ選択手段と、このプロセスグループ選択手段による結果をふまえ、前記プロセッサ管理部の更新とプロセッサの貸借とを行うプロセッサ貸し出し・返却手段とからなる請求項3記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はマルチプロセッサ資源分割管理方式に関し、特に密結合型マルチプロセッサシステムにおいてプロセッサを分割管理するマルチプロセッサ資源分割管理方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のマルチプロセッサ資源分割管理方式では、性質の異なる複数のプログラムを互いの負荷が干渉し合うことなくそれぞれ独立に実行させることができるように、密結合型マルチプロセッサシステムを構成する複数台のプロセッサを必要な台数ずつ複数のプロセスグループに割り当てて分割管理していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 第1の問題点は、従来の技術では、あるプロセスグループの全プロセッサが使用状態になったときに、他のプロセスグループに未使用状態のプロセッサがあっても、未使用状態のプロセッサはアイドル状態のままで、密結合型マルチプロセッサシステム全体としての稼働効率が悪くなるという、プロセッサ資源の分割損が発生することである。その理由は、プロセッサが、例えば対話型プロセスグループに2台、バッチプロセスグループに8台というように、固定的に割り当てられていたので、割り当て台数の設定を変更しない限り各プロセスグループのプロセッサの台数が固定的に分割管理され、各プロセスグループはそれぞれ割り当てられた台数のプロセッサまでしか使用できなかったからである。つまり、プロセスグループに割り当てられた台数以上のプロセッサを負荷状況に応じてプロセスグループ間で動的に貸借させることについては、何ら考慮されていなかったためである。

【0004】 本発明の目的は、プロセスグループに割り当てられた台数以上のプロセッサを負荷状況に応じてプロセスグループ間で動的に貸借させることにより、分割損を一切発生させないマルチプロセッサ資源分割管理方式を提供することにある。なお、プロセッサの貸借によるオーバーヘッドは生じるが、分割損に比べると、時間にして数千から数万分の1程度のものであり、無視することができる。

【0005】 また、本発明の他の目的は、プロセスグループに割り当てられた台数以上のプロセッサを負荷状況に応じてプロセスグループ間で動的に貸借させることにより、分割損を一切発生させない機能を有するプログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明のマルチプロセッサ資源分割管理方式は、複数のプロセスグループに各プロセスグループで使用できるプロセッサの台数を割り当ててプロセッサを分割管理する密結合型マルチプロセッサシステムにおいて、プロセスをプロセスグループ毎に管理するプロセス管理部と、プロセスグループ毎に割り当てプロセッサ数、未使用プロセッサおよび使用プロセッサを管理するプロセッサ管理部と、前記プロセス管理部および前記プロセッサ管理部を参照してプロセッサの割り当てを複数のプロセスグループ間で動的に管理するプロセッサ割り当て部とを有することを特徴とする。特に、前記プロセッサ割り当て部が、前記プロセス管理部

3

からのプロセッサ獲得要求の通知を受け、前記プロセッサ管理部に問い合わせ、各プロセスグループの負荷状況を調べるプロセッサ使用状況判断手段と、このプロセッサ使用状況判断手段による負荷状況の調査の結果、プロセッサの貸借をするプロセスグループを決定するプロセスグループ選択手段と、このプロセスグループ選択手段による結果をふまえ、前記プロセッサ管理部の更新とプロセッサの貸借とを行うプロセッサ貸し出し・返却手段とからなる。

【0007】本発明のプロセッサ資源分割管理方式では、プロセッサの台数をプロセスグループに割り当てたことによって生じた使用されないプロセッサを、割り当てられた台数以上にプロセッサを必要としているプロセスグループに貸し出し、プロセッサを貸し出しているプロセスグループがプロセッサ返却要求を行った場合は直ちにプロセッサを返却する。プロセッサの貸借において、プロセッサの使用状況を調査し、その負荷状況に応じて、プロセスグループ間でプロセッサの貸し出しおよび返却を行うことにより、分割損が一切発生しない運用が可能となる。

【0008】また、本発明の記録媒体は、コンピュータを、プロセスをプロセスグループ毎に管理するプロセス管理部、プロセスグループ毎に割り当てプロセッサ数、未使用プロセッサおよび使用プロセッサを管理するプロセッサ管理部、ならびに前記プロセス管理部および前記プロセッサ管理部を参照してプロセッサの割り当てを複数のプロセスグループ間で動的に管理するプロセッサ割り当て部として機能させるためのプログラムを記録する。特に、前記プロセッサ割り当て部が、前記プロセス管理部からのプロセッサ獲得要求の通知を受け、前記プロセッサ管理部に問い合わせ、各プロセスグループの負荷状況を調べるプロセッサ使用状況判断手段と、このプロセッサ使用状況判断手段による負荷状況の調査の結果、プロセッサの貸借をするプロセスグループを決定するプロセスグループ選択手段と、このプロセスグループ選択手段による結果をふまえ、前記プロセッサ管理部の更新とプロセッサの貸借とを行うプロセッサ貸し出し・返却手段とからなる。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0010】図2は、本発明の第1の実施の形態に係るマルチプロセッサ資源分割管理方式が適用された密結合型マルチプロセッサシステムの構成を示すブロック図である。この密結合型マルチプロセッサシステムは、複数のプロセッサ1がバス2を介して1台のメモリ（主記憶）3に接続されて、その主要部が構成されている。メモリ3上には、各プロセッサ1を制御するオペレーティングシステム4が搭載され、オペレーティングシステム4の資源管理機構5には、プロセス管理部6、プロセッ

4

サ割り当て部7およびプロセッサ管理部8が含まれている。

【0011】図1を参照すると、プロセス管理部6は、各プロセスグループPG1, PG2, ..., PGn (nは2以上の整数) 毎に、プロセスPを管理している。プロセスPは、プロセッサ1で実行されるプログラムの単位である。

【0012】図1を参照すると、プロセッサ管理部8は、各プロセスグループPG1, PG2, ..., PGn 毎に、割り当てプロセッサ数31、未使用プロセッサ32および使用プロセッサ33を管理している。図1の例では、プロセス管理部6のプロセスグループPG1に属するプロセスPは、プロセッサ管理部8のプロセスグループPG1の割り当てプロセッサ数31のプロセッサ1を使用することができることを示している。

【0013】図1を参照すると、プロセッサ割り当て部7は、プロセッサ使用状況判断手段21と、プロセスグループ選択手段22と、プロセッサ貸し出し・返却手段23とを含んで構成されている。

【0014】プロセッサ使用状況判断手段21は、プロセッサ管理部8に問い合わせ、各プロセスグループPG1, PG2, ..., PGnの負荷状況を調べる。

【0015】プロセスグループ選択手段22は、プロセッサ使用状況判断手段21による負荷状況の調査の結果、プロセッサ1を貸借するプロセスグループを決定する。

【0016】プロセッサ貸し出し・返却手段23は、プロセスグループ選択手段22による結果をふまえ、プロセッサ管理部8の更新とプロセッサ1の貸借とを行う。

【0017】図3を参照すると、第1の実施の形態に係るマルチプロセッサ資源分割管理方式の処理は、割り当て範囲内判定ステップ101と、未使用プロセッサ有無判定ステップ102と、プロセッサ獲得ステップ103と、プロセッサ取り返しステップ104と、プロセッサ獲得ステップ105と、未使用プロセッサ有無判定ステップ106と、プロセッサ獲得ステップ107と、プロセッサ獲得不可通知ステップ108と、再プロセッサ獲得要求またはあきらめステップ109とからなる。

【0018】次に、このように構成された第1の実施の形態に係るマルチプロセッサ資源分割管理方式の動作について、図1ないし図3を参照して説明する。

【0019】あるプロセスグループPGi ($1 \leq i \leq n$) に属するプロセスPがプロセッサ1を使用しようとしてプロセッサ獲得要求を発行すると、プロセス管理部6は、プロセッサ割り当て部7にプロセッサ獲得要求を通知する。

【0020】プロセッサ割り当て部7は、プロセッサ獲得要求を受け取ると、プロセッサ使用状況判断手段21を用いて、プロセッサ管理部8を参照してプロセスグループPGiのプロセッサ使用状況を調査し、使用プロセ

10

20

30

40

50

ッサ33の数が割り当てプロセッサ数31の範囲内かどうか(未満かどうか)を調べる(ステップ101)。

【0021】使用プロセッサ33の数が割り当てプロセッサ数31の範囲内の場合、プロセッサ割り当て部7は、プロセッサ使用状況判断手段21を用いて、割り当てプロセッサ数31の範囲内に未使用プロセッサ32があるかどうかを調べる(ステップ102)。

【0022】割り当てプロセッサ数31の範囲内に未使用プロセッサ32がある場合、プロセッサ割り当て部7は、未使用プロセッサ32であるプロセッサ1を獲得して、プロセス管理部6に返却する。これにより、プロセスグループPG_iに属するプロセスPがプロセッサ1を獲得して使用する(ステップ103)。

【0023】割り当てプロセッサ数31の範囲内に未使用プロセッサ32がない場合は、プロセッサ割り当て部7は、他のプロセスグループの中に、割り当てプロセッサ数31を超えてプロセッサ1を使用しているプロセスグループPG_j ($1 \leq j \leq n, j \neq i$) が存在することを示しているため、プロセッサ使用状況判断手段21およびプロセスグループ選択手段22を用いて、そのようなプロセスグループPG_jを調べ、プロセッサ貸し出し・返却手段23を用いて、そのプロセスグループPG_jからプロセッサ1を取り返す(ステップ104)。

【0024】次に、プロセッサ割り当て部7は、取り返したプロセッサ1をプロセス管理部6に返却する。これにより、プロセスグループPG_iに属するプログラムPがプロセッサ1を獲得して使用する(ステップ105)。

【0025】一方、ステップ101で、使用プロセッサ33の数が割り当てプロセッサ数31の範囲外の場合は、プロセッサ割り当て部7は、プロセッサ使用状況判断手段21およびプロセスグループ選択手段22を用いて、他のプロセスグループで未使用プロセッサ32があるかどうかを調べる(ステップ106)。

【0026】プロセスグループPG_j ($1 \leq j \leq n, j \neq i$) に未使用プロセッサ32があった場合、プロセッサ割り当て部7は、プロセッサ貸し出し・返却手段23を用いて、プロセスグループPG_jから未使用プロセッサ32であるプロセッサ1を借り受けて、借り受けたプロセッサ1をプロセス管理部6に返却する。これにより、プロセスグループPG_iに属するプロセスPがプロセッサ1を獲得して使用する(ステップ107)。

【0027】他のプロセスグループに未使用プロセッサ32がない場合、プロセッサ割り当て部7は、プロセス管理部6にプロセッサ獲得不可を通知する(ステップ108)。これにより、プロセスグループPG_iに属するプロセスPは、一定時間後に再度プロセッサ獲得要求を発行するか、さもなければプロセッサ1の獲得をあきらめる(ステップ109)。

【0028】次に、本発明の第2の実施の形態について

図面を参照して説明する。

【0029】図4を参照すると、本発明の第2の実施の形態は、資源管理機構5にプロセス管理部6、プロセッサ割り当て部7およびプロセッサ管理部8を含むオペレーティングシステム4を記録した記録媒体9を備える。この記録媒体9は、磁気ディスク、半導体メモリ、その他の記録媒体であってもよい。

【0030】オペレーティングシステム4は、記録媒体9からバス2を介してメモリ3に読み込まれ、密結合型マルチプロセッサシステムの動作を制御する。オペレーティングシステム4による密結合型マルチプロセッサシステムの動作の制御は、図1ないし図3に示した第1の実施の形態に係るマルチプロセッサ資源分割管理方式の場合と全く同様になるので、その詳細な説明を割愛する。

【0031】

【実施例】次に、本発明の第1の実施の形態に係るマルチプロセッサ資源分割管理方式の一実施例の動作について、図1ないし図3を参照して説明する。

【0032】たとえば、プロセスグループPG2のプロセスPがプロセッサ獲得要求を発行したとする。

【0033】プロセス管理部6は、プロセスグループPG2のプロセスPがプロセッサ獲得要求を行っていることをプロセッサ割り当て部7に通知する。

【0034】プロセッサ割り当て部7は、プロセッサ使用状況判断手段21を用いて、プロセッサ管理部8を参照し、プロセスグループPG2のプロセッサ使用状況は、使用プロセッサ33の数が2であり、割り当てプロセッサ数31が2であることから、もう未使用プロセッサ32がプロセスグループPG2内にないことを判断する(ステップ101)。

【0035】そこで、プロセッサ割り当て部7は、プロセッサ使用状況判断手段21およびプロセスグループ選択手段22を用いて、他のプロセスグループPG1に未使用プロセッサ32があることを見つけ出す(ステップ106)。

【0036】次に、プロセッサ割り当て部7は、プロセッサ貸し出し・返却手段23を用いて、プロセスグループPG1からプロセッサ1を借り受け、プロセスグループPG1のプロセスPは、プロセスグループPG2に割り当てられていたプロセッサ1を借用してプロセッサ1の獲得を行う(ステップ107)。

【0037】この後、プロセスグループPG1のプロセスPがプロセッサ獲得要求を発行したとすると、プロセス管理部6は、プロセスグループPG1のプロセスPがプロセッサ獲得要求を行っていることをプロセッサ割り当て部7に通知する。

【0038】プロセッサ割り当て部7は、プロセッサ使用状況判断手段21を用いて、プロセッサ管理部8を参照し、プロセスグループPG1のプロセッサ使用状況

7

は、例えば使用プロセッサ33の数が8であり、割り当てプロセッサ数31が7であることから、割り当ての範囲内であることを判断する(ステップ101)。

【0039】しかし、プロセスグループPG1に割り当てられた8台のプロセッサ1のうちの1台はすでにプロセスグループPG2に貸し出されているので、プロセッサ割り当て部7は、割り当てプロセッサ数31の範囲内に未使用プロセッサ32がないと判断し(ステップ102)、プロセッサ使用状況判断手段21およびプロセスグループ選択手段22を用いて、割り当ての範囲以上のプロセッサ1を使用しているプロセスグループPG1を調べ、プロセッサ貸し出し・返却手段23を用いて、プロセスグループPG1からプロセッサ1を取り返す(ステップ104)。

【0040】そして、プロセッサ割り当て部7は、取り返したプロセッサ1をプロセス管理部6に返却する。これにより、プロセスグループPG2に属するプログラムPがプロセッサ1を獲得して使用することができる(ステップ105)。

【0041】

【発明の効果】第1の効果は、プロセッサ資源分割管理方式を使用しても分割損が一切発生せず、密結合型マルチプロセッサシステム全体のスループットの低下が発生しないことである。その理由は、プロセッサ割り当て部により、未使用プロセッサが存在する場合は負荷分散機能が働き、低負荷のプロセスグループから高負荷のプロセスグループにプロセッサを動的に融通(貸借)することができるからである。

【0042】また、第2の効果は、プロセッサ資源分割管理方式を使用しても分割損が一切発生せず、密結合型マルチプロセッサシステム全体のスループットの低下が発生しない機能を有するプログラムを記録した記録媒体

8

が得られるということである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るマルチプロセッサ資源分割管理方式の構成を示すブロック図である。

【図2】第1の実施の形態に係るマルチプロセッサ資源分割管理方式が適用される密結合型マルチプロセッサシステムの構成を示すブロック図である。

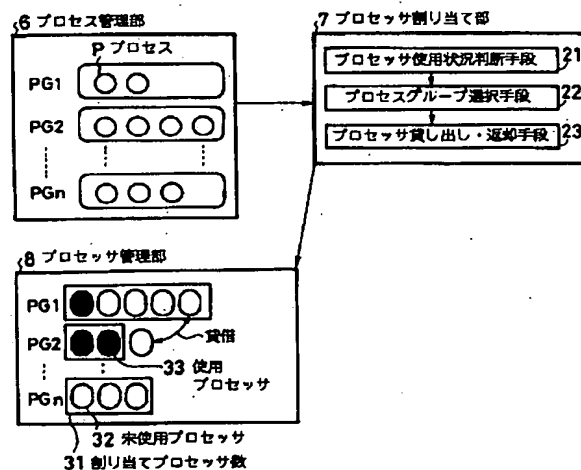
【図3】第1の実施の形態に係るマルチプロセッサ資源分割管理方式の処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係るマルチプロセッサ資源分割管理方式が適用される密結合型マルチプロセッサシステムの構成を示すブロック図である。

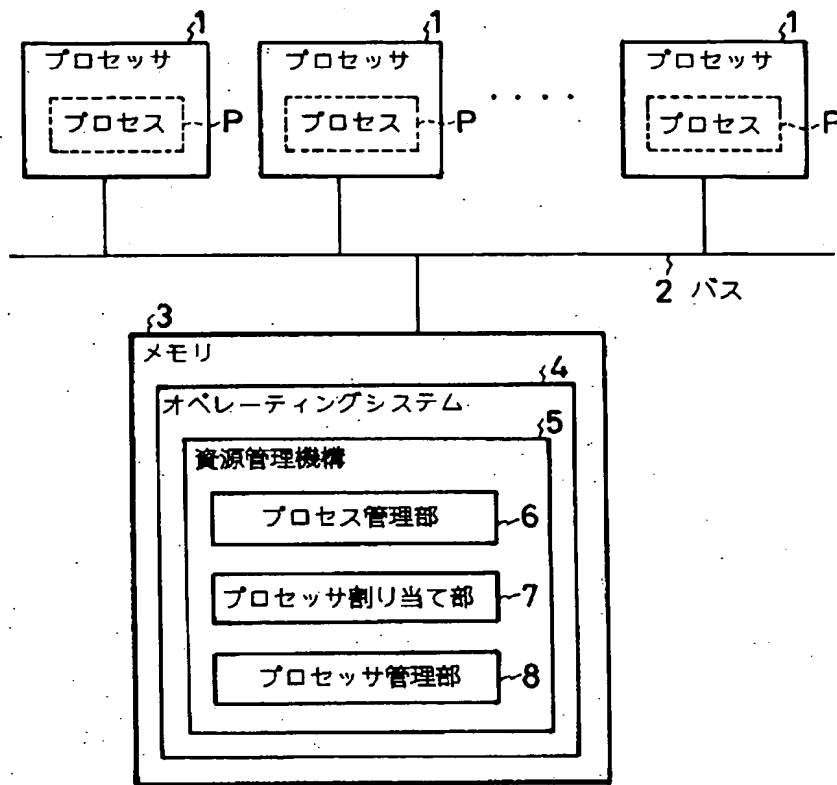
【符号の説明】

- 1 プロセッサ
- 2 バス
- 3 メモリ(主記憶)
- 4 オペレーティングシステム
- 5 資源管理機構
- 6 プロセス管理部
- 7 プロセッサ割り当て部
- 8 プロセッサ管理部
- 9 記録媒体
- 21 プロセッサ使用状況判断手段
- 22 プロセスグループ選択手段
- 23 プロセッサ貸し出し・返却手段
- 31 割り当てプロセッサ数
- 32 未使用プロセッサ
- 33 使用プロセッサ
- P プロセス
- PG1~PGn プロセスグループ

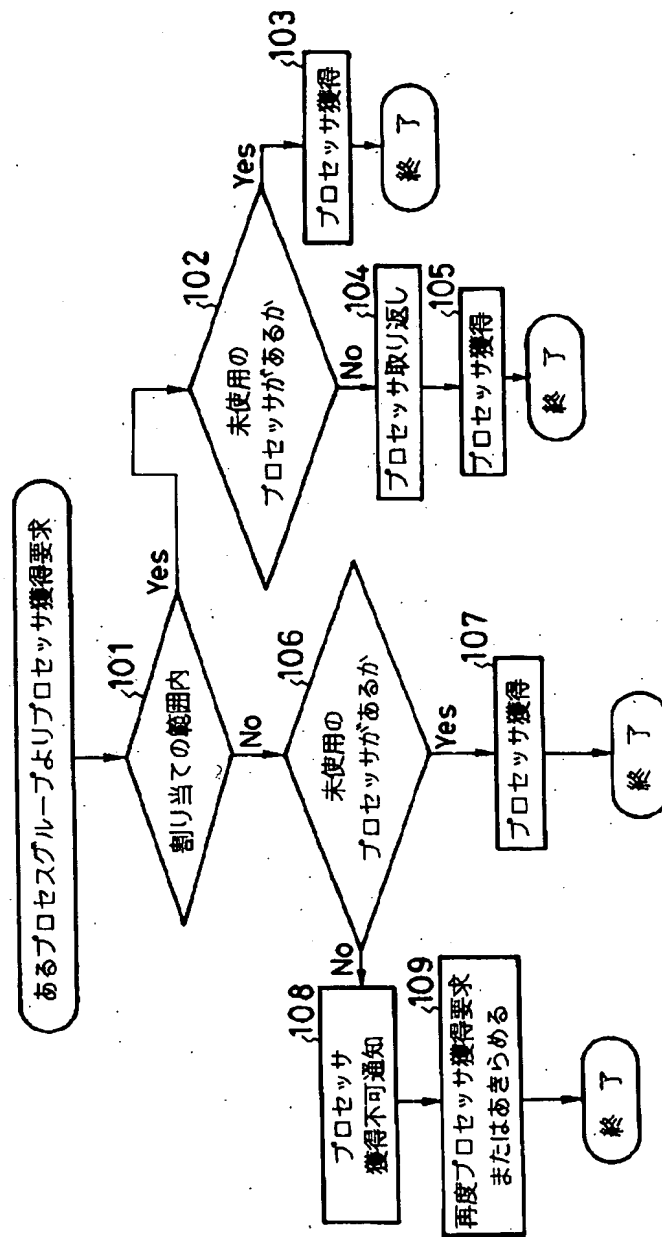
【図1】



【図2】



【図3】



【図 4】

